

Titulación	Tipo	Curso
Química	OB	2

Profesor/a de contacto

Nombre : Mireia Baeza Labat

Correo electrónico : mariadelmar.baeza@uab.cat

Equipo docente

Francisco Cespedes Mulero

Raquel Montes Martinez

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Se ha de tener aprobada la asignatura de Fundamentos de Química II.

Objetivos

En esta asignatura se deben adquirir los conocimientos y destrezas esenciales de la Química Electroanalítica que debe poseer un graduado o graduada en Química. Es una asignatura fundamental que permite al estudiantado adquirir la formación básica en Electroanálisis necesaria para la mayor parte de perfiles de graduación. Con este objetivo, se aborda el principio genérico de los métodos instrumentales de análisis y la introducción a las técnicas instrumentales de análisis, en concreto, las técnicas electroquímicas de análisis.

Esta asignatura obligatoria es la segunda del área de conocimiento de Química Analítica con una dedicación de 6 ECTS (4,5 teóricos y 1,5 prácticos). Su docencia repercute directamente en el aprendizaje de las asignaturas posteriores denominadas Métodos Espectroscópicos de Análisis y Técnicas de Separación. Por otra parte, los conocimientos adquiridos en esta asignatura son fundamentales para poder comprender y abordar el aprendizaje de materias de otras áreas de conocimiento, de acuerdo con el carácter multidisciplinar de la Química Analítica.

Resultados de aprendizaje

- CM17 (Planificar la estrategia a seguir en las diferentes etapas del procedimiento analítico para la resolución de los problemas abordados en el ámbito de la química.) Planificar la estrategia a seguir en las diferentes etapas del procedimiento analítico para la resolución de los problemas abordados en el ámbito de la química.
- CM18 (Interpretar, de manera grupal y colaborativa, las instrucciones suministradas en un protocolo de

- laboratorio para el análisis gravimétrico y volumétrico, electroquímico y óptico de muestras químicas.) Interpretar, de manera grupal y colaborativa, las instrucciones suministradas en un protocolo de laboratorio para el análisis gravimétrico y volumétrico, electroquímico y óptico de muestras químicas.
- CM19 (Interpretar los datos obtenidos en experimentos de laboratorio y evaluar su calidad mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas y relacionándolos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.) Interpretar los datos obtenidos en experimentos de laboratorio y evaluar su calidad mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas y relacionándolos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
 - KM19 (Identificar la estrategia a seguir en las diferentes etapas del procedimiento analítico.) Identificar la estrategia a seguir en las diferentes etapas del procedimiento analítico.
 - KM20 (Identificar los métodos de análisis gravimétrico y volumétrico, las técnicas basadas en métodos electroanalíticos y espectroscópicos, así como los indicadores de calidad analítica.) Identificar los métodos de análisis gravimétrico y volumétrico, las técnicas basadas en métodos electroanalíticos y espectroscópicos, así como los indicadores de calidad analítica.
 - SM19 (Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa y cualitativa, tratando los resultados a través de métodos estadísticos e incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.) Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa y cualitativa, tratando los resultados a través de métodos estadísticos e incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
 - SM20 (Aplicar las principales técnicas analíticas que se emplean en la identificación y determinación de la composición de la materia.) Aplicar las principales técnicas analíticas que se emplean en la identificación y determinación de la composición de la materia.
 - SM21 (Manipular instrumentos, productos y residuos químicos propios de un laboratorio de química analítica, teniendo en cuenta su impacto en la seguridad y el medioambiente.) Manipular instrumentos, productos y residuos químicos propios de un laboratorio de química analítica, teniendo en cuenta su impacto en la seguridad y el medioambiente.

Contenidos

Los contenidos teóricos se han estructurado en 6 lecciones distribuidas en 1 módulo temático que se detallan a continuación. Los contenidos experimentales se han distribuido en 6 sesiones prácticas, descritas en el 2.º módulo temático.

PROGRAMA: TEORÍA Y PROBLEMAS (4,5 créditos ECTS) (41 h presenciales)

MÓDULO I: MÉTODOS INSTRUMENTALES. MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS DE ANÁLISIS

Lección 1: Métodos instrumentales de análisis. Parámetros de calidad de un método de análisis. Concepto de calibración. Parámetros de calidad de una curva de calibración. Tipos de calibración.

Lección 2: Fundamentos de electroquímica. Celdas electroquímicas: galvánicas y electrolíticas. Ecuación de Nernst. Potencial estándar. Corriente faradaica y no faradaica. Caída óhmica. Polarización. Sobrepotencial. Mecanismos de transferencia de masa: migración, convección y difusión. Clasificación de las técnicas electroanalíticas.

Lección 3: Potenciometría. Introducción. Clasificación de los electrodos indicadores. Electrodos de referencia. Potencial de unión líquida. Electrodos selectivos de iones. Electrodo de vidrio. Potenciometría directa: calibración de los electrodos y adición estándar.

Lección 4: Electrogravimetría. Introducción. Fundamentos de la electrogravimetría. Electrogravimetría con potencial aplicado constante. Electrogravimetría con potencial catódico o anódico controlado.

Lección 5: Culombimetría. Introducción. Fundamentos de culombimetría. Culombimetría potenciostática: potencial anódico o catódico controlado. Culombímetros químicos. Culombimetría amperostática: valoraciones culombimétricas.

Lección 6: Voltamperometría. Introducción. Fundamentos de las técnicas voltamperométricas. Microelectrodos en voltamperometría. Polarografía clásica: electrodo de gotas de mercurio. Ondas polarográficas. Corriente límite de difusión. Corriente residual. Potencial de semionda. Curvas intensidad-potencial. Ecuación de Ilkovic.

Voltamperometría hidrodinámica: sensores voltamperométricos. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas.

MÓDULO II: EXPERIMENTACIÓN EN EL LABORATORIO

Los contenidos prácticos se han distribuido en diversas prácticas de laboratorio que se realizarán en 6 sesiones de 4 horas. La distribución de las prácticas en sesiones se puede consultar en la tabla siguiente. El número total de horas de dedicación es de 1,5 ECTS (37,5 horas de trabajo total), considerando el tiempo presencial (laboratorio) y el no presencial (preparación de prácticas, elaboración de informes y examen). Las prácticas de laboratorio se realizarán en un único bloque al finalizar los contenidos teóricos correspondientes a todas las unidades docentes.

PROGRAMA: PRÁCTICAS (1,5 créditos ECTS) (24 h presenciales)

Sesión Práctica		Presencial (h)
1	P1: Determinación de ácido fosfórico de una bebida de cola carbonatada	4
2, 3	P2: Fabricación y evaluación de un electrodo de Ag/AgCl para la determinación de ion cloruro en un zumo de tomate	8
4	P3: Determinación del contenido Fe(II) de en agua (voltamperometría de barrido lineal)	4
5, 6	P4: Determinación del contenido de paracetamol en preparados farmacéuticos (amperometría)	8

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Seminarios	2	0,08	CM17, KM19, KM20, SM19, SM20
Informes de laboratorio	14	0,56	CM18, CM19, KM19, KM20, SM20, SM21
Teoría	29	1,16	CM17, KM19, KM20, SM19
Resolución de problemas	12	0,48	CM17, KM19, KM20, SM19
Prácticas	24	0,96	CM18, CM19, KM19, KM20, SM20, SM21
Problemas	10	0,4	CM17, KM19, KM20, SM19
Actividades cooperativas	2	0,08	CM18, KM19, KM20, SM19, SM20
Actividades individuales	6	0,24	CM17, KM19, KM20
Estudio de teoría	36	1,44	CM17, KM19, KM20, SM19
Activitats	3	0,12	CM17, KM19, KM20, SM19

Las actividades necesarias para alcanzar los resultados de aprendizaje de esta asignatura incluyen clases de teoría, clases de problemas, seminarios y prácticas de laboratorio. En esta asignatura se utilizarán las estrategias de aprendizaje basado en problemas (ABP) y de clase invertida para tratar algunos saberes concretos.

Clases de teoría

Las clases de teoría serán expositivas con soporte audiovisual, que estará a disposición del estudiantado en el Aula Moodle de la asignatura.

Para reforzar el aprendizaje se propondrán actividades formativas que se podrán realizar en grupo o individualmente. Las actividades están concebidas para fomentar el logro de las competencias específicas, así como para desarrollar las competencias transversales.

Las actividades formativas se llevarán a cabo dentro y/o fuera del aula y tienen como objetivo la resolución de problemas y/o la búsqueda de información. Las actividades realizadas fuera del aula se deben entregar dentro del plazo fijado. Algunas de estas actividades pueden ser en inglés.

En los seminarios se formarán grupos más reducidos para resolver dudas o trabajar conceptos o problemas de mayor dificultad.

Por otra parte, será necesario un trabajo autónomo por parte del estudiante con el objetivo de reforzar los conocimientos a partir de la lectura y la comprensión de los libros de consulta propuestos, páginas web o materiales que se puedan facilitar para temas específicos.

Clases de problemas

En las clases de problemas se desarrollarán de manera práctica los contenidos de las clases de teoría. Los enunciados de los problemas se entregarán antes de las clases para que el estudiantado los pueda trabajar previamente y así poder resolver las dudas que surjan.

Clases de prácticas

Para la realización de las prácticas de laboratorio se facilitará un guion de prácticas en el que se indicarán los objetivos, el fundamento del procedimiento experimental, los resultados que se pretenden conseguir y algunas cuestiones relevantes. Es muy importante que, previamente a la ejecución de la práctica, el estudiantado se haya leído el guion para comprender el experimento que llevará a cabo e intentar dar respuesta a las cuestiones planteadas. Cada día de prácticas, se destinarán 4 h a realizar los experimentos de laboratorio de forma dirigida por el profesorado y 1-2 horas de trabajo autónomo para la lectura y comprensión del guion de prácticas, así como para la redacción de un informe con los resultados obtenidos, la discusión de estos y las conclusiones más relevantes.

Para esta asignatura, se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) exclusivamente como herramienta de apoyo al estudio, como la búsqueda bibliográfica o la recopilación de información durante el trabajo autónomo fuera del aula. En cualquier caso, los estudiantes deberán identificar claramente qué partes han sido generadas con esta tecnología, especificar las herramientas utilizadas e incluir una reflexión crítica sobre cómo estas han influido tanto en el proceso como en el resultado final de la actividad.

Advertencia sobre seguridad en el laboratorio: El estudiante que se vea involucrado en un incidente que pueda tener consecuencias graves de seguridad podrá ser expulsado del laboratorio y suspender la asignatura.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividades formativas	0,05%	3	0,12	CM17, CM18, KM19, KM20, SM19, SM20
Segundo parcial	40%	3	0,12	CM17, KM19, KM20, SM19
Prácticas de laboratorio	20%	3	0,12	CM18, CM19, KM19, KM20, SM20, SM21

La evaluación se realizará de forma continua mediante dos exámenes parciales, actividades formativas y prácticas de laboratorio. La nota final de la asignatura se calculará ponderando cada una de las diferentes partes de teoría de la asignatura y las prácticas de laboratorio.

El cálculo de la nota final de la asignatura se llevará a cabo según la expresión:

$$\text{NOTA FINAL} = 0,8 \times \text{NOTA GLOBAL TEORÍA} + 0,2 \times \text{NOTA GLOBAL PRÁCTICAS}$$

donde:

$$\text{NOTA GLOBAL TEORÍA} = \text{NOTA EXÁMENES (sobre 10)} \times 1 + \text{NOTA ACTIVIDADES FORMATIVAS (sobre 10)} \times 0,05$$

$$\text{NOTA EXÁMENES} = 0,5 \times \text{Examen Parcial 1} + 0,5 \times \text{Examen Parcial 2}$$

$$\text{NOTA GLOBAL PRÁCTICAS} = 0,7 \times \text{NOTA LABORATORIO} + 0,3 \times \text{NOTA EXAMEN DE PRÁCTICAS}$$

$$\text{NOTA LABORATORIO} = 0,9 \times \text{Nota Informes} + 0,1 \times \text{Nota Actitud}$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de la NOTA GLOBAL de TEORÍA superior o igual a 5 (sobre 10 puntos) y una calificación de la NOTA GLOBAL de PRÁCTICAS superior o igual a 5 (sobre 10 puntos). En caso de que no se cumpla alguna de estas dos condiciones, la NOTA FINAL que se publicará en las actas será como máximo de 4,5 (sobre 10 puntos).

Cuando la NOTA GLOBAL de TEORÍA por evaluación continua sea inferior a 5 (sobre 10 puntos), existirá la posibilidad de realizar un examen de recuperación de toda la asignatura. Para las personas que se hayan presentado al examen de recuperación, la calificación de las actividades formativas se tendrá en cuenta de la misma manera que en la evaluación continua por exámenes parciales.

En este caso se utilizará la siguiente expresión:

$$\text{NOTA GLOBAL TEORÍA} = \text{NOTA EXAMEN RECUPERACIÓN (sobre 10)} \times 1 + \text{NOTA ACTIVIDADES FORMATIVAS (sobre 10)} \times 0,05$$

Cuando la nota del examen de prácticas sea inferior a 5 (sobre 10 puntos), no se podrá aprobar la asignatura por evaluación continua por parciales, y será necesario presentarse al examen escrito de prácticas de repesca que se llevará a cabo el mismo día que el examen final.

En este caso, la NOTA GLOBAL PRÁCTICAS se calculará con la siguiente expresión (sin restricciones de nota mínima en el examen de prácticas de repesca):

$$\text{NOTA GLOBAL PRÁCTICAS} = 0,7 \times \text{NOTA LABORATORIO} + 0,3 \times \text{NOTA EXAMEN DE PRÁCTICAS (de repesca)}$$

Se obtendrá la calificación de "NO EVALUABLE" en los siguientes casos:

- No hay nota de prácticas de laboratorio (la asistencia a las clases de prácticas es obligatoria).
- El estudiante realiza y aprueba las prácticas (tiene nota de prácticas), pero no se presenta a ningún examen parcial ni al examen de recuperación.

En caso de suspender la asignatura y aprobar las prácticas, únicamente se podrá conservar la NOTA GLOBAL de PRÁCTICAS para el curso siguiente si esta es igual o superior a 6 (sobre 10 puntos).

Otras consideraciones importantes:

- El estudiante que se vea involucrado en un incidente que pueda tener consecuencias graves de seguridad podrá ser expulsado del laboratorio y suspender la asignatura.
- No se permite el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) en ninguna actividad de evaluación dentro del aula, incluidos los exámenes parciales y el examen de prácticas. La falta de transparencia

en el uso de la IA en esta actividad evaluable se considerará una falta de honestidad académica y puede comportar una penalización parcial o total en la nota de la actividad, o sanciones mayores en casos de gravedad.

- La realización de cualquier irregularidad en un acto de evaluación (fraude académico, plagio o uso indebido de la IA, a menos que este uso esté expresamente autorizado en la guía docente) que pueda conducir a una variación significativa de la calificación, supone que este acto se calificará con un 0. En caso de que la guía docente prevea que para superar la asignatura sea requisito imprescindible haber obtenido una nota mínima en dicho acto de evaluación, o de que se produzcan diversas irregularidades en los actos de evaluación de una misma asignatura, la calificación final de esta asignatura será 0. Al margen de esto, se podrá instruir un proceso disciplinario al estudiante que incurra en alguna de estas irregularidades.

Evaluación única: El alumnado que se haya acogido a la modalidad de evaluación única deberá realizar una prueba final que consistirá en un examen de todo el temario teórico y de problemas de la asignatura. Esta prueba se realizará el día en que los estudiantes de la evaluación continua hacen el examen del segundo parcial.

La calificación del alumnado será:

$$\text{NOTA FINAL} = 0,8 \times \text{NOTA PRUEBA FINAL} + 0,2 \times \text{NOTA GLOBAL PRÁCTICAS}$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de la NOTA PRUEBA FINAL superior o igual a 5 (sobre 10 puntos) y una calificación de la NOTA GLOBAL de PRÁCTICAS superior o igual a 5 (sobre 10 puntos). En caso de que no se cumpla alguna de estas dos condiciones, la NOTA FINAL que se publicará en las actas será como máximo de 4,5 (sobre 10 puntos).

Si la nota de la prueba final no es superior o igual a 5 (sobre 10 puntos), el alumnado tiene otra oportunidad de superar la asignatura mediante el examen de recuperación que se celebrará en la misma fecha que el examen de recuperación para el alumnado de la modalidad de evaluación continua. En esta prueba se podrá recuperar el porcentaje de la nota correspondiente a la parte de teoría (80%). La nota global de prácticas tiene las mismas condiciones que en la modalidad de evaluación continua.

Bibliografía

- D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, Principios de Análisis Instrumental, Ed. MacGraw-Hill, 5ª edición, Madrid, 2001. ISBN: 84-481-2775-7.
- Gary D. Christian, Química Analítica, Ed. MacGraw-Hill, traducción de la 6ª edición, México, 2009. ISBN: 978-970-10-7234-9.
- Skoog, West, Holler, Crouch, Fundamentos de Química Analítica, 8ª edición, Thomson Editores Spain, Thomson-Paraninfo, Madrid, 2005. ISBN: 84-9732-333-5.
- Pomerantsev Alexey L. Chemometrics in Excel, 2014 John Wiley & Sons, Inc. Online ISBN:9781118873212 |DOI:10.1002/9781118873212.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118873212>
- Monk Paul. Fundamentals of Electroanalytical Chemistry and Materials Sciences, 2001 John Wiley & Sons, Ltd. Online ISBN:9780470511329 |DOI:10.1002/9780470511329.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470511329>

Software

Microsoft Office: Excel, Word i Power Point

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será

necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	1	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	1	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	1	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	1	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	1	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	2	Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	2	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	2	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	2	Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	2	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	3	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	3	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	4	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde
(PLABs) Suport a les pràctiques de laboratori	4	Catalán	segundo cuatrimestre	tarde